

**Die Röntgendiagnose  
der Hirntumoren des Kindesalters**

**Eberhard Allmaras**

1965







AUS DER NERVENKLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor: Prof. Dr. K. Kolle

---

**Die Röntgendiagnose  
der Hirntumoren des Kindesalters**

**Inaugural-Dissertation**

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin  
verfaßt und

einer Hohen Medizinischen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

**Eberhard Allmaras**  
aus Neustadt/Weinstraße

München 1965

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Referent: Prof. Dr. K. DECKER  
Korreferent: Prof. Dr. K. KOLLE  
Dekan: Prof. Dr. O. HUG

Tag der mündlichen Prüfung: 13.7.1965

MEINEN LIEBEN ELTERN  
IN DANKBARKEIT GEWIDMET



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

[https://archive.org/details/IA41555224\\_0023](https://archive.org/details/IA41555224_0023)

Ergeben sich bei der radiologischen Diagnose von Gehirntumoren des Kindesalters spezielle Probleme? Ein erster Schritt zur Beantwortung dieser Frage muss darin bestehen, aufzuzeigen, welche Gehirntumoren für das Kindesalter als typisch zu gelten haben. Seit Cushing und Bailey bei der Einteilung der Gehirntumoren neue Prinzipien einführten, indem sie die Hirntumoren systematisch nach Sitz, Erkrankungsalter und Gewebsart ordneten, wurden die Hirngeschwülste des Kindesalters in zahlreichen Veröffentlichungen als gesondertes Gebiet herausgestellt.

Starr fand schon 1889 in seinen Statistiken, dass die überwiegende Zahl der Hirntumoren des Kindesalters infratentoriell gelegen sei. Historisch interessant ist dabei noch die Tatsache, dass er glaubte, dass gegen 50 % aller Gehirntumoren im Kindesalter Tuberkulome seien. Inzwischen sind die Tuberkulome ziemlich selten geworden. Seine These vom bevorzugten, infratentoriellen Sitz der Hirntumoren im Kindesalter bestätigten später noch viele Autoren (Cushing 1927). Bailey P., Buchanan und Bucy brachten mit der 1939 herausgegebenen Monographie "Intracranial Tumors of Infancy and Childhood" ein erstes klassisches Werk über die Gehirntumoren des Kindesalters heraus. Seitdem sind zahlreiche Veröffentlichungen über dieses Thema erschienen, so dass die Hirngeschwülste des Kindesalters insgesamt ein gut untersuchtes Gebiet darstellen.

Hier soll nun das Material der Nervenklinik der Universität München an Gehirntumoren des Kindesalters in bestimmten Gesichtspunkten dargestellt und mit den Ergebnissen anderer Autoren verglichen werden, bevor die spezielle Frage der Röntgendiagnose gestellt werden soll.

## ALLGEMEINER TEIL

Die Beobachtung an Hirntumoren des Kindesalters entstammen einem gemischten neurologischen und psychiatrischen Krankengut der Nervenklinik der Universität München und umfassen einen Zeitraum von 15 Jahren von 1948 bis 1963. Die Abgrenzung des Kindesalters wurde mit Beendigung des 14. Lebensjahres festgesetzt, wobei als zeitliche Begrenzung die Aufnahme in die Klinik zugrunde gelegt wurde.

Die Definition des Kindes- und Jugendalters wurde von den einzelnen Autoren verschieden festgelegt. Zülch wählte das 20. Lebensjahr, weil sich bei den grossen Statistiken an diesem Altersabschnitt eine deutliche Grenze nach oben und unten anbot. Bailey wählte die an den Kliniken seines Landes übliche Abgrenzung des Kindesalters mit 16 Jahren. Tönnis schlug eine mittlere Linie zwischen beiden Autoren ein. Hier wurde die natürliche und soziologische Grenze des Kindesalters mit 14 Lebensjahren gewählt und so eine Abgrenzung gegen das Jugendalter versucht.

Aus dieser Darstellung der verschiedenen Abgrenzung des Kindesalters wird die Schwierigkeit eines Vergleichs der Statistiken der einzelnen Autoren untereinander ersichtlich. Die vorliegende Statistik führt neben verifizierten Gehirngeschwülsten auch nicht verifizierte Gehirntumoren.

Nach Decker kommt der Radiologe mit einer Statistik der verifizierten Gehirntumoren nicht aus. Im allgemeinen bedeutet die Verifikation einer Gehirngeschwulst einen neurochirurgischen Erfolg, nämlich ihre Entfernung. Bei den zentralen Gehirngeschwülsten kann aber die Verifikation nur durch eine Autopsie erfolgen, bei manchen Patienten, die mit einer Umleitungsoperation noch lange am Leben bleiben, bleibt die Verifikation solange unklar. Daher empfiehlt es sich, nicht verifizierte Fälle in manche Gruppen mit hineinzunehmen.

Es ergaben sich in einem Zeitraum von 15 Jahren an der Nervenklinik der Universität München insgesamt 157 verifizierte und 58 nicht verifizierte Gehirntumoren des Kindesalters (s. Tabelle 1). Unter den Gesamtbeobachtungen an Gehirntumoren unabhängig vom Lebensalter, die während dieses Zeitraums an der Nervenklinik der Universität München auftraten, machen die Gehirntumoren des Kindesalters (verifizierte und nicht verifizierte Fälle) einen Anteil von 10,8 % aus. Critchley hatte 1925 bei einer Serie von 1008 Gehirntumoren (1911-1925) einen Anteil von 12 % an Kindern bis zum 16. Lebensjahr gefunden. Andere Autoren (Cushing 1927) haben die gleiche Frequenz gefunden. Auf Tab. 1 sind die verifizierten Gehirntumoren des Kindesalters weiterhin gemäss ihrer histologischen Klassifikation aufgeteilt. Ein Charakteristikum für Gehirntumoren im Kindesalter ist das zahlenmässige Überwiegen der Gliome, die hier mit 88 % an der Gesamtzahl der verifizierten Gehirngeschwülste beteiligt sind. Zum Vergleich hat Cushing (1927) bei 154 Gehirntumoren des Kindesalters unter dem 15. Lebensjahr einen Anteil von 75 % an Gliomen mitgeteilt.

TABELLE 1

Verifizierte und nicht verifizierte Gehirntumoren im Kindesalter  
(Nervenklinik der Universität München 1948-1963)

|                  |                                                                   | Zahl der Fälle |     | Anteil in % |   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------|-----|-------------|---|
| A                | Verifizierte Gehirntumoren                                        | 157            |     | 100         | % |
| I)               | <u>Substanzeigene Geschwülste:</u>                                | 139            |     | 88          | % |
|                  | Medulloblastome                                                   | 45             |     | 28,6        | % |
|                  | Kleinhirnstrocytome                                               | 40             |     | 25,4        | % |
|                  | Spongioblastome                                                   | 17             |     | 10,8        | % |
|                  | Ependymome                                                        | 16             |     | 10,1        | % |
|                  | Astrocytome                                                       | 10             |     | 6,3         | % |
|                  | Glioblastome                                                      | 3              |     | 2           | % |
|                  | Pinealome                                                         | 2              |     | 1,2         | % |
|                  | Oligodendrogliome                                                 | 2              |     | 1,2         | % |
|                  | Angiogliome                                                       | 2              |     | 1,2         | % |
|                  | Papillome                                                         | 1              |     | 0,6         | % |
|                  | Gangliocyto                                                       | 1              |     | 0,6         | % |
| II)              | <u>Extracerebrale Geschwülste:</u>                                | 17             |     | 11,4        | % |
|                  | Kraniopharyngeome                                                 | 8              |     | 5           | % |
|                  | Sarkome                                                           | 4              |     | 2,5         | % |
|                  | Unklassifizierte                                                  | 3              |     | 2           | % |
|                  | Meningeome                                                        | 1              |     | 0,6         | % |
|                  | Neurinome                                                         | 1              |     | 0,6         | % |
| III)             | <u>Metastasen:</u>                                                | 1              |     | 0,6         | % |
| Fälle insgesamt: |                                                                   | 157            | 157 | 100         | % |
| Fälle insgesamt: |                                                                   | 157            | 157 | 100         | % |
| B                | Nicht verifizierte Gehirntumoren                                  |                |     |             |   |
|                  | Tumoren ohne histologische Verifikation, radiologisch lokalisiert | 58             |     |             |   |
| Fälle insgesamt: |                                                                   | 215            |     |             |   |

Bailey, Buchanan und Bucy (1939) hatten bei 100 Gehirntumoren des Kindesalters (bis zum 16. Lebensjahr) einen Anteil von 75 %, Zülch (1940) von 263 Fällen (bis zum 20. Lebensjahr) einen Anteil von 73 %, Cuneo und Rand (1952) bei 83 Fällen einen Anteil von 70 %, Keith, Craig und Kernohan (1949) bei 427 Fällen einen Anteil von 84 % und Ingraham und Matson (1954) bei ihrer Serie von 313 Gehirntumoren des Kindesalters bis zum 12. Lebensjahr einen Anteil von 80 % an Gliomen gefunden. Es wird nun versucht, Serien von Gehirntumoren des Kindesalters bei verschiedenen Autoren in ihrer histologischen Aufteilung zu vergleichen.

Eine erste Schwierigkeit liegt darin, dass bei den einzelnen Autoren die Altersbegrenzung des Kindesalters verschieden vorgenommen wurde. Die zweite liegt darin, dass die histologische Klassifikation bei den einzelnen Autoren immer noch nicht einheitlich ist und Unterschiede zeigt. Mit all diesen Einschränkungen ist das Ergebnis dieses Vergleiches zu betrachten.

Gemäss Tabelle 2 lässt sich erkennen, dass bei fast allen Autoren die Kleinhirngeschwülste die häufigsten Gehirntumoren des Kindesalters ausmachen, wobei sich die malignen Medulloblastome und die gutartigen Kleinhirnstrocytome mit je 20 % durchschnittliche Häufigkeit (bei 4 Tumorserien) die Waage halten. Das Ependymom, eine Geschwulst, die sich von der Auskleidung der Ventrikelräume herleitet, wäre mit 10 % durchschnittlicher Häufigkeit die nächsthäufige Gehirngeschwulst des Kindesalters. Unter den Gliomen zeigen sich die Spongioblastome mit 9 % und die Astrocytome mit 7 % Durchschnittshäufigkeit als verhältnismässig häufig auftretende Gehirntumoren des Kindesalters. Die übrigen Gliome sind mit Ausnahme der Glioblastome mit 4 % Durchschnittshäufigkeit im Kindesalter seltener. Von den extracerebralen Geschwülsten, die insgesamt im Kindesalter gegenüber den substanzeigenen Gehirntumoren nur selten vorkommen, ist besonders das Kraniopharyngeom mit fast 6 % Durchschnittshäufigkeit hervorzuheben, eine Geschwulst, die als eine kongenitale Geschwulst aufzufassen ist, da sie aus den Resten des Ductus craniopharyngicus bei der Entstehung der Hypophyse ihren Ausgang nimmt. Auch Sarkome mit 2,5 % Durchschnittshäufigkeit sind im Kindesalter unter den Gehirntumoren nicht allzu selten anzutreffen. Der Wert solcher Sammelstatistiken ist immer begrenzt, es bleiben Unterschiede, die sich nicht erklären lassen.

Bei Bailey ist z.B. die verhältnismässig grosse Zahl von Meningeomen auffällig, einer Gehirngeschwulst, die im Kindesalter nach den Beobachtungen der meisten Autoren nur selten auftritt.

Die Häufigkeit der einzelnen bestimmten Hirntumoren des Kindesalters, wie sie sich an der Nervenlinik der Universität München ergab, zeigt prinzipiell Übereinstimmung mit den Ergebnissen der anderen Autoren. Auffällig ist nur der sehr hohe Anteil der Kleinhirngeschwülste und das völlige Fehlen von Epidermoiden und besonders Teratomen, die sich sonst bei fast allen Autoren finden. So konnte auch bei Ingraham und Matson das völlige Ausbleiben von Pinealomen und Kleinhirnangiogliomen in ihrem Material an Gehirntumoren des Kindesalters nicht erklärt werden.

In einem weiteren Punkte sollen die Beobachtungen an Gehirntumoren des Kindesalters mit den Gesamtbeobachtungen an Gehirntumoren unabhängig vom Alter, wie sie in der Nervenlinik München von 1948 bis 1963 auftraten, gemäss ihrer histologischen Aufteilung in Vergleich gebracht werden (s. Tabelle 3).

TABELLE 2

Gehirntumoren des Kindesalters in ihrer histologischen Klassifikation bei den verschiedenen Autoren

| Autoren                                       | Bally, Bucy<br>und Buchanan<br>1938 |      | Zülch<br>1940     |       | Ingraham und<br>Matson<br>1954 |       | München<br>1948/63 |        |                                      |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------|------|-------------------|-------|--------------------------------|-------|--------------------|--------|--------------------------------------|
| Anzahl der kindlichen<br>Hirntumoren          | 100                                 |      | 263               |       | 313                            |       | 157                |        |                                      |
| Altersbegrenzung:                             | bis 16 Jahre                        |      | bis 20 Jahre      |       | bis 12 Jahre                   |       | bis 14 Jahre       |        |                                      |
| 1) Substanziogene<br>Geschwülste;<br>(Gliome) | Zahl der<br>Fälle                   | in % | Zahl der<br>Fälle | in %  | Zahl der<br>Fälle              | in %  | Zahl der<br>Fälle  | in %   | Durchschnitts-<br>häufigkeit<br>in % |
| Kleinhirnmastrocytome                         | 24                                  | 24 % | 43                | 16 %  | 56                             | 17 %  | 40                 | 25,4 % | 20,5 %                               |
| Medulloblastome                               | 13                                  | 13 % | 40                | 15 %  | 68                             | 21 %  | 45                 | 28,6 % | 19,2 %                               |
| Ependymome                                    | 7                                   | 7 %  | 37                | 14 %  | 33                             | 10 %  | 16                 | 10,1 % | 10,2 %                               |
| Spongioblastome                               | 10                                  | 10 % | 18                | 6,8 % | nicht verglichen               |       | 17                 | 10,8 % | 9,2 %                                |
| Astrocytome                                   | 6                                   | 6 %  | 16                | 6 %   | 35                             | 11 %  | 10                 | 6,3 %  | 7,2 %                                |
| Glioblastome                                  | 7                                   | 7 %  | 11                | 4 %   | 10                             | 3 %   | 3                  | 2 %    | 4 %                                  |
| Oligodendrogliome                             | 1                                   | 1 %  | 12                | 4,5 % | 1                              | 0,3 % | 2                  | 1,2 %  | 1,7 %                                |
| Angiogliome                                   | -                                   | -    | 3                 | 1 %   | 9                              | 3 %   | 2                  | 1,2 %  | 1,7 %                                |
| Pinealome                                     | 3                                   | 3 %  | 6                 | 2 %   | -                              | -     | 2                  | 1,2 %  | 2 %                                  |
| Papillome                                     | 1                                   | 1 %  | 5                 | 1,8 % | 9                              | 3 %   | 1                  | 0,6 %  | 1,5 %                                |
| Gangliocytome                                 | -                                   | -    | 5                 | 1,8 % | 4                              | 1 %   | 1                  | 0,6 %  | 0,8 %                                |
| 2) Extracerebrale<br>Geschwülste:             |                                     |      |                   |       |                                |       |                    |        |                                      |
| Kraniopharyngeome                             | 5                                   | 5 %  | 16                | 6 %   | 20                             | 7 %   | 8                  | 5 %    | 5,7 %                                |
| Meningeome                                    | 8                                   | 8 %  | 9                 | 3 %   | 1                              | 0,3 % | 1                  | 0,6 %  | 3 %                                  |
| Sarkome                                       | 7                                   | 7 %  | nicht verglichen  |       | 3                              | 0,5 % | 4                  | 2,5 %  | 2,5 %                                |
| Neurinome                                     | 1                                   | 1 %  | 6                 | 2 %   | 1                              | 0,3 % | 1                  | 0,6 %  | 1 %                                  |
| Epidermoide                                   | -                                   | -    | 6                 | 2 %   | 8                              | 2,8 % | -                  | -      | 1,2 %                                |
| Teratome                                      | 2                                   | 2 %  | -                 | -     | 8                              | 2,8 % | -                  | -      | 1,2 %                                |
| Hypophysenadenome                             | -                                   | -    | 1                 | 0,4 % | 2                              | 0,4 % | -                  | -      | 0,2 %                                |

Man kann einige Charakteristika für Gehirntumoren des Kindesalters und des Erwachsenenalters erkennen. Insgesamt sind die verifizierten Gehirntumoren des Kindesalters mit 8,5 % an den Gesamtbeobachtungen beteiligt. Zunächst lässt sich erkennen, dass im Kindesalter die substanziogenen Gehirntumoren über 3/4 der Gesamtzahl ausmachen, während sie bei den Gesamtbeobachtungen (vorwiegend das Erwachsenenalter) nur noch 50 % des Gesamtmaterials ausmachen. Umgekehrt sind die extracerebralen Gehirntumoren im Kindesalter mit 11 % weniger vertreten, während sie unter den Gesamtbeobachtungen über 1/3 ausmachen. Auch in der Häufigkeit der einzelnen Hirntumorarten zeigt sich eine statistisch andersartige Verteilung. Unter den Gliomen sind im Erwachsenenalter besonders die malignen Glioblastome und dann noch die Astrocytome, die sich beide meist supratentoriell manifestieren, die weitaus häufigsten Arten, während im Kindesalter die Medulloblastome und Kleinhirnmastrocytome, die sich beide infratentoriell entwickeln, charakteristisch sind. Spongioblastome und Ependymome sind gegenüber dem Anteil an den Gesamtbeobachtungen im Kindesalter häufig, auch die relativ selten vorkommenden Pinealome, Papil-

TABELLE 3

Verifizierte Hirntumoren des Kindesalters im Vergleich zu den Gesamtbeobachtungen an Hirntumoren nach der histologischen Klassifikation  
(Nervenklinik der Universität München 1948-63)

|                                                           | Gesamtbeobachtung |        | Fälle im Kindesalter |        |
|-----------------------------------------------------------|-------------------|--------|----------------------|--------|
|                                                           | Anzahl            | in %   | Anzahl               | in %   |
| I <u>Substanzeigene</u><br><u>Gehirntumoren:</u>          | 913               | 49 %   | 139                  | 88 %   |
| Glioblastome                                              | 407               | 22 %   | 3                    | 22 %   |
| Astrocytome                                               | 165               | 8,9 %  | 10                   | 6,3 %  |
| Kleinhirnaströcytome                                      | 85                | 4,5 %  | 40                   | 25,4 % |
| Medulloblastome                                           | 66                | 3,5 %  | 45                   | 28,6 % |
| Spongiosblastome                                          | 51                | 2,7 %  | 17                   | 10,8 % |
| Ependymome                                                | 43                | 2,3 %  | 16                   | 10,1 % |
| Oligodendrogliome                                         | 41                | 2,3 %  | 2                    | 1,2 %  |
| Angiogliome                                               | 34                | 1,8 %  | 2                    | 1,2 %  |
| Papillome                                                 | 14                | 0,7 %  | 1                    | 0,6 %  |
| Gangliocytoime                                            | 4                 | 0,2 %  | 1                    | 0,6 %  |
| Pinealome                                                 | 3                 | 0,1 %  | 2                    | 1,2 %  |
| II <u>Extracerebrale</u><br><u>Gehirntumoren:</u>         | 675               | 37 %   | 17                   | 11,4 % |
| Meningeome                                                | 366               | 19,7 % | 1                    | 0,6 %  |
| Adenome                                                   | 107               | 5,7 %  | -                    | -      |
| Neurinome                                                 | 103               | 5,5 %  | 1                    | 0,6 %  |
| Kraniopharyngeome                                         | 41                | 2,2 %  | 8                    | 5 %    |
| Epidermoide                                               | 18                | 0,9 %  | -                    | -      |
| Verschiedene<br>(Sarkome, Chondrome,<br>Unklassifizierte) | 40                | 2,2 %  | 7                    | 2,5 %  |
| III <u>Metastasen:</u>                                    | 259               | 14 %   | 1                    | 0,6 %  |
| Fälle insgesamt:                                          | 1847              | 100 %  | 157                  | 100 %  |

lome und Gangliocytoime sind im Kindesalter zu beachten. Die im Erwachsenenalter so häufigen Typen von extracerebralen Gehirntumoren wie die Meningeome, die Adenome und die Neurinome sind im Kindesalter praktisch nur sehr selten vertreten. Nur die Kraniopharyngeome und die Sarkome zeigen sich im Kindesalter häufig. Die Metastasen, unter den Gesamtbeobachtungen eine häufige Art von Gehirntumoren mit 14 % Häufigkeit, sind im Kindesalter nur ausnahmsweise anzutreffen.

In einem nächsten Punkte soll die Altersverteilung gezeigt werden, wie sie sich ergab bei den verifizierten Gehirntumoren des Kindesalters.

TABELLE 4

Altersverteilung bei verifizierten Gehirntumoren im Kindesalter  
(Nervenklinik der Universität München)

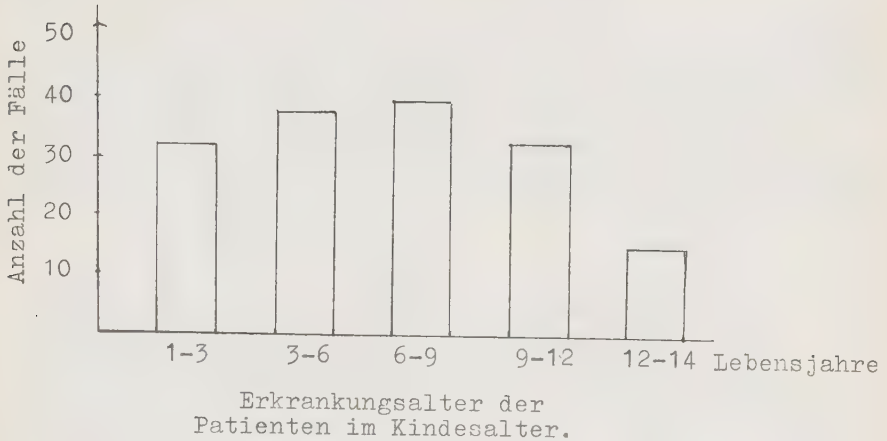


Tabelle 4 lässt erkennen, dass Hirntumoren in jedem Lebensjahr des Kindesalters vorkommen. Es zeigt sich, dass die Häufigkeit von der Geburt bis zu einer Altersstufe um das 6.-8. Lebensjahr ansteigt und dann wieder absinkt zur Grenze des Kindesalters mit 14 Lebensjahren. Von anderen Autoren wie Ingraham und Matson, auch bei Lyle French, wird das verhältnismässig seltene Auftreten von Hirntumoren des Kindesalters im 1. Lebensjahr, das Ansteigen der Häufigkeit bis zum 7.-8. Lebensjahr und das Abfallen der Häufigkeit gegen das Jugendalter zu beschrieben. Auch bei Bailey, Buchanan und Bucy zeigt die Altersverteilungskurve bei 100 Hirntumoren des Kindesalters einen Verlauf, der den obigen Ergebnissen entspricht.

Nachdem die Altersverteilung aller Gehirntumoren dieses Materials keine Besonderheiten zeigte, soll auf Tabelle 5 noch die Altersverteilung der verifizierten Gehirntumoren des Kindesalters in ihrer histologischen Klassifikation gezeigt werden. Bei dieser Betrachtung zeigt sich, dass bis zum ersten Lebensjahr nur je ein Medulloblastom, ein Astrocytom und ein Spongioblastom auftraten. Weiterhin zeigt sich, dass bis zum 6. Lebensjahr fast nur die Gliome auftreten und die extracerebralen Tumoren nur ausnahmsweise vorkommen. Die meisten extracerebralen Gehirntumoren treten fast alle erst nach dem 6. Lebensjahr auf.

TABELLE 5

Altersverteilung der verifizierten Hirntumoren im Kindesalter in ihrer histologischen Klassifikation

(Nervenklinik der Universität München)

| Lebensjahre | Anzahl der Fälle |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------|------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.          | 1                | -  | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1- 3        | 12               | 3  | 2 | 5 | 2 | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3- 6        | 7                | 13 | 5 | 4 | 3 | - | - | 1 | 1 | - | - | 1 | 1 | 1 | - | - |
| 6- 9        | 11               | 7  | 4 | 4 | - | 2 | - | 1 | - | 1 | - | 3 | 2 | 1 | - | 1 |
| 9-12        | 9                | 10 | 4 | 1 | 2 | - | 1 | - | 1 | - | - | 3 | - | 1 | - | 1 |
| 12-14       | 5                | 2  | - | 1 | 2 | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | 1 | - |

|                 |                     |                 |            |             |              |           |             |                   |           |             |                   |         |                   |            |         |            |
|-----------------|---------------------|-----------------|------------|-------------|--------------|-----------|-------------|-------------------|-----------|-------------|-------------------|---------|-------------------|------------|---------|------------|
| Medulloblastome | Kleinhirnastrcytome | Spongioblastome | Ependymome | Astrocytome | Glioblastome | Pinealome | Angiogliome | Oligodendrogliome | Papillome | Gangliocyto | Kraniopharyngeome | Sarkome | Unklassifizierbar | Meningeome | Neurime | Metastasen |
|-----------------|---------------------|-----------------|------------|-------------|--------------|-----------|-------------|-------------------|-----------|-------------|-------------------|---------|-------------------|------------|---------|------------|

Auch bei den Gliomen selbst heben sich gewisse Typen von Gehirntumoren ab, die ihre Häufigkeitsspitze in sehr frühen Lebensjahren erreichen, wie z.B. die Medulloblastome, während die gutartigen Kleinhirngeschwülste, die Kleinhirnastrcytome erst später ihre maximale Häufigkeit erreichen. Prinzipiell können die einzelnen Typen von den Hirngeschwülsten des Kindesalters in jedem Lebensalter auftreten, starre Regeln können nicht vertreten werden.

Die Geschlechtsverteilung und die deutliche Geschlechtspraedilektion einzelner Gehirntumoren wird im Schrifttum von verschiedenen Autoren hervorgehoben. Bei der Serie von 157 verifizierten Hirntumoren des Kindesalters an der Nervenklinik München waren 85 Fälle (54,1 %) männlichen und 72 Fälle (45,9 %) weiblichen Geschlechtes. Im Vergleich dazu waren bei L. French (1959) bei 273 Hirntumoren des Kindesalters 146 Fälle (53 %) männlichen und 127 Fälle (47 %) weiblichen Geschlechtes, bei der Serie von 313 Hirntumoren des Kindesalters bei Ingraham und Matson ergab sich nur ein geringes Überwiegen der Fälle männlichen Geschlechtes mit 160 Fällen (51 %) gegenüber 153 Fällen (49 %) weiblichen Geschlechtes. Ein leichtes Überwiegen beim Auftreten der Gehirntumoren des Kindesalters für das männliche Geschlecht ist allgemein festzustellen. Tabelle 6 soll zeigen, wie sich bei den bestimmten histologischen Typen der Hirntumoren des Kindesalters die Geschlechtsverteilung auswirkt.

TABELLE 6

Geschlechtsverteilung bei den häufigsten, bestimmten Hirntumoren des Kindesalters

(Nervenklinik der Universität München (1948-63))

| <u>Medulloblastome</u>     |         | <u>Ependymome</u>        |           |
|----------------------------|---------|--------------------------|-----------|
| 26 Fälle männlich          | ( 57 %) | 7 Fälle männlich         | ( 44 %)   |
| 19 Fälle weiblich          | ( 43 %) | 9 Fälle weiblich         | ( 56 %)   |
| insges. 45 Fälle           | (100 %) | insges. 16 Fälle         | (100 %)   |
| <u>Kleinhirnastrcytome</u> |         | <u>Astrocytome</u>       |           |
| 22 Fälle männlich          | ( 55 %) | 6 Fälle männlich         | ( 60 %)   |
| 18 Fälle weiblich          | ( 45 %) | 4 Fälle weiblich         | ( 40 %)   |
| insges. 40 Fälle           | (100 %) | insges. 10 Fälle         | (100 %)   |
| <u>Spongioblastome</u>     |         | <u>Kraniopharyngeome</u> |           |
| 8 Fälle männlich           | ( 47 %) | 5 Fälle männlich         | ( 62,5 %) |
| 9 Fälle weiblich           | ( 53 %) | 3 Fälle weiblich         | ( 37,5 %) |
| insges. 17 Fälle           | (100 %) | insges. 8 Fälle          | (100 %)   |

Bei Bailey und Ford wird das Überwiegen des männlichen Geschlechtes bei den Medulloblastomen und den Kraniopharyngeomen besonders betont.

In einem weiteren Abschnitt soll der Sitz der verifizierten Gehirntumoren des Kindesalters bei dem Material der Nervenklinik der Universität München gezeigt werden. Die Häufung der Hirntumoren des Kindesalters in der hinteren Schädelgrube wurde im Schrifttum schon von Anfang an hervorgehoben (Starr 1890). Bei dem vorliegenden Material ergaben sich bei 157 verifizierten Gehirntumoren des Kindesalters 102 Fälle (65 %) mit infratentoriellem und 55 Fälle (35 %) mit supratentoriellem Sitz. Bei Cushing (1937) waren bei 154 Fällen von Hirntumoren des Kindesalters 89 Fälle (57,7 %) infratentoriell und 65 Fälle (43,3 %) supratentoriell, bei Bailey, Bucy und Buchanan (1939) bei insgesamt 100 Fällen (bis zum 16. Lebensjahr) 65 Fälle (65 %) infratentoriell und 35 Fälle (35 %) supratentoriell, bei Cuneo und Rand (1952) bei 80 Fällen (bis zum 16. Lebensjahr) 45 Fälle (46 %) infratentoriell und 35 Fälle (44 %) supratentoriell und bei der grossen Tumorerie bei Ingraham und Matson (1954) mit 313 Fällen (bis zum 12. Lebensjahr) waren 185 Fälle (60 %) infratentoriell und 128 Fälle (40 %) supratentoriell lokalisiert. Im Gegensatz dazu waren bei der Serie von 365 Gehirntumoren des Kindesalters (bis zum 15. Lebensjahr teils bis zum 20. Lebensjahr)

bei Tönnis 150 Fälle (43,5 %) infratentoriell und 206 Fälle (56,5 %) supratentoriell lokalisiert, ebenso waren bei der Serie von Zülch (bis zum 20. Lebensjahr) unter insgesamt 263 Fällen 115 Fälle (44 %) mit infratentoriellem und 148 Fälle (56 %) mit supratentoriellem Sitz. Die Ergebnisse bei Tönnis und Zülch, die bei beiden Autoren ein Überwiegen der Fälle von Hirntumoren des Kindesalters mit supratentoriellem Sitz zeigen, sind wohl auf die höhere Altersbegrenzung zurückzuführen. Es bleibt ein Charakteristikum bei Gehirntumoren des Kindesalters, dass sie sich vorwiegend im infratentoriellen Bereiche manifestieren, während im Erwachsenenalter sich die Gehirntumoren im supratentoriellen Bereiche (bei Ingraham und Matson mit 70-75 % Häufigkeit) häufen. Auf Tabelle 7 soll nun noch der Sitz von den einzelnen histologischen Arten bei 157 verifizierten Gehirntumoren des Kindesalters gezeigt werden. Es zeigen sich in bestimmten Regionen des Gehirnes einige für das Kindesalter charakteristische Typen von Gehirntumoren. Im caudalen Hirnstamm zeigen sich bei diesem Material bei insgesamt 9 Fällen die Spongioblastome (6 Fälle) und die Astrocytome (2 Fälle) als die häufigsten Gehirntumorarten, bei der Serie von Zülch (1940) (bis zum 20. Lebensjahr) sind bei insgesamt 3 Fällen in diesem Bereich die Astrocytome (2 Fälle) vorherrschend. Im Kleinhirn und vierten Ventrikelbereich finden sich, von allen Autoren hervorgehoben, bevorzugt das maligne Medulloblastom und das benigne Kleinhirastrocytom als häufigste Hirngeschwülste. Es wäre also bei den Kleinhirngeschwülsten des Kindesalters in etwa der Hälfte der Fälle eine bösartige Neubildung zu erwarten. Im vierten Ventrikel ist im Kindesalter das Ependymom eine häufige Geschwulst. Im Chiasmabereich finden sich bei diesem Material bei insgesamt 14 Fällen die Kraniopharyngeome (8 Fälle) und die Spongioblastome (5 Fälle) am häufigsten vertreten, bei Zülch (1940) bei 34 Fällen insgesamt in diesem Bereich sind die Kraniopharyngeome (16 Fälle) und die Spongioblastome (5 Fälle) als häufigste Arten von Gehirntumoren vertreten. Hypophysenadenome sind im Kindesalter sehr selten (in diesem Material nicht vertreten), während sie beim Erwachsenenalter im Chiasmabereich die häufigsten Gehirntumorarten darstellen. Es zeigt sich also im Chiasmabereich statistisch eine andere Verteilung der Hirngeschwülste des Kindesalters gegenüber denen des Erwachsenenalters.

Die Grosshirntumoren des Kindesalters sind im Schrifttum erst in neueren Veröffentlichungen (bei Tönnis und Borck W.F. 1953) ausführlicher behandelt worden. Bei dem hier vorliegenden Material sind bei 32 Fällen von Grosshirntumoren des Kindesalters die Ependymome (10 Fälle), die Astrocytome (8 Fälle), die Spongioblastome (3 Fälle) und die Oligodendrogliome (2 Fälle) die häufigsten Typen. Bei der Serie von 105 Grosshirntumoren bei Tönnis und Borck sind die Ependymome (34 Fälle), die Spongioblastome (10 Fälle), die Oligodendrogliome (7 Fälle) und die Astrocytome (6 Fälle) die häufigsten Arten. Bei Ingraham und Matson sind unter 42 Gliomen des Grosshirns im Kindesalter die Astrocytome

TABELLE

Lokalisierung von 157 verifizierten Gehirntumoren im Kindesalter nach histologischer Klassifikation  
(Nervenklinik der Universität München 1948-1963)

|                     | Grosshirn<br>(Ausser im Seitenventr.) | Seitenventrikel | 3. Ventrikel | Stammganglien | Chiasmabereich | 4. Ventrikel | Kleinhirn | Caudaler Hirnstamm |
|---------------------|---------------------------------------|-----------------|--------------|---------------|----------------|--------------|-----------|--------------------|
| Medulloblastome     |                                       |                 |              |               |                |              | 45        |                    |
| Kleinhirnastrcytome |                                       |                 |              |               |                |              | 40        |                    |
| Spongioblastome     | 3                                     |                 |              | 2             | 5              |              | 1         | 6                  |
| Ependymome          |                                       | 9               |              | 1             |                | 5            |           | 1                  |
| Astrocytome         | 8                                     |                 |              |               |                |              |           | 2                  |
| Glioblastome        | 1                                     |                 | 1            | 1             |                |              |           |                    |
| Pinealome           |                                       |                 | 1            |               |                | 1<br>ekt.    |           |                    |
| Oligodendrogliome   | 2                                     |                 |              |               |                |              |           |                    |
| Angiogliome         | 1                                     |                 |              |               |                |              | 1         |                    |
| Papillome           |                                       | 1               |              |               |                |              |           |                    |
| Gangliocytoime      | 1                                     |                 |              |               |                |              |           |                    |
| Kraniopharyngeome   |                                       |                 |              |               | 8              |              |           |                    |
| Sarkome             | 3                                     |                 | 1            |               |                |              |           |                    |
| Unklassifizierte    |                                       | 1               | 2            |               |                |              |           |                    |
| Meningeome          | 1                                     |                 |              |               |                |              |           |                    |
| Neurinome           |                                       |                 |              |               | 1              |              |           |                    |
| Metastasen          | 1                                     |                 |              |               |                |              |           |                    |
| Insgesamt           | 21                                    | 11              | 5            | 4             | 14             | 6            | 87        | 9                  |

(15 Fälle), die Ependymome (10 Fälle) und die Glioblastome (6 Fälle) die meist vertretenen Gliomarten. Bei den Grosshirntumoren des Kindesalters zeigen sich in der Häufigkeit bei den bestimmten Hirntumoren zwischen den einzelnen Autoren Unterschiede, aber insgesamt sind im Kindesalter im Grosshirnbereich die Ependymome, die Astrocytome und die Spongioblastome am meisten zu erwarten. Tönnis und Zülch hatten schon 1937 das Ependymom als eine typische

Geschwulst des Grosshirns im Kindesalter herausgestellt. Gegenüber den Gehirntumoren des Kindesalters zeigen die des Erwachsenenalters im Grosshirnbereich statistisch eine andere Verteilung. Im Erwachsenenalter zeigen sich im Grosshirnbereich die Glioblastome und die Meningeome als die häufigsten Arten, beides im Kindesalter nur selten auftretende Geschwülste. Es soll noch auf den Aspekt der Bösartigkeit und der Gutartigkeit bei den Grosshirntumoren im Kindesalter eingegangen werden. Als relativ gutartige Geschwülste sind die meisten Gliomarten wie die Ependymome, die Spongioblastome, die Astrocytome und die selteneren Gliome zu betrachten, als bösartig die Glioblastome und die Sarkome. Bei einer Serie von 105 Grosshirntumoren des Kindesalters hat Tönnis 72 Fälle (82 %) als relativ gutartige Geschwülste 16 bösartigen (18 %) gegenüber gestellt. Es wurden dabei die Hälfte der seltenen und unklassifizierten Gehirntumoren zu den bedingt gutartigen Fällen gerechnet. Bei analogem Vorgehen ergeben sich bei diesem Material bei 33 Gehirntumoren der Grosshirnhemisphären 27 Fälle als bedingt gutartig (83 %) und 6 Fälle (17 %) als bösartige Geschwülste, also ein fast gleiches Ergebnis. Bei den Grosshirntumoren des Kindesalters wäre also damit zu rechnen, dass fast 3/4 aller Fälle als relativ gutartige Geschwülste zu betrachten wären, während bei den Kleinhirntumoren im Kindesalter die bösartigen Geschwülste fast die Hälfte aller Fälle ausmachen. Zu bedenken ist allerdings, dass auch eine histologisch relativ gutartige Geschwulst des Grosshirns durch ihren Sitz inoperabel sein kann und somit für den Träger eine genau so schlechte Prognose bedeutet wie eine bösartige Geschwulst. Am Schluss dieses Punktes sei noch der bevorzugte Sitz von Hirntumoren des Kindesalters im Ventrikelsystem erwähnt. In den Seitenventrikeln sind dabei meist die Ependymome und Papillome zu finden, im dritten Ventrikel besonders die Pinealome, eine Geschwulst, die vom Corpus pinealome ihren Ausgang nimmt und im Kindesalter bevorzugt vorkommt.

## SPEZIELLER TEIL

### Röntgendiagnose der Gehirntumoren des Kindesalters

Nachdem einige Aspekte der Gehirntumoren des Kindesalters an Hand des Materials der Nervenklinik München dargestellt wurden, soll in einem zweiten Teil nun versucht werden, zu zeigen, durch welche spezielle radiologischen Methoden diese Gehirntumoren des Kindesalters diagnostiziert wurden. Die klinisch-neurologische Untersuchung gestattet im allgemeinen nur Hinweise auf das Vorliegen eines Hirntumors. Aus dem Röntgenübersichtsbild können auf Grund von

Verkalkungen oder Veränderungen am Knochen selbst Aussagen über einen Hirntumor gemacht werden. Bei Kindern und Jugendlichen findet sich dabei eine Besonderheit der Schädelveränderung als Folge der intrakraniellen Drucksteigerung (Hertz und Rosendal, du Boulay). Da im Kindesalter das Gewebe elastischer ist, wird sich der gesteigerte Schädelinnendruck aufgrund eines intrakraniellen Tumors in einer Vergrößerung des Schädels zeigen, also in einer "Nahtsprengung oder Nahtzerreissung", während bei den Erwachsenen meist eine Sellaerweiterung resultiert. In einem weiteren Punkt kann die Röntgenübersichtsaufnahme zur Tumordiagnostik beitragen, wenn sich in dem betreffenden Tumorgewebe Verkalkungen ausbilden, die sich bei den Gehirntumoren im Kindesalter besonders häufig bei den Kraniopharyngeomen zeigen.

Meist führt aber auch die Röntgenübersichtsaufnahme nicht zum Ziel, bei den häufigsten Fällen ergeben erst die Kontrastmethoden die Tumordiagnose. Die wesentlichen Verfahren sind dabei folgende: Die angiographischen Methoden liefern eine Darstellung der Hirngefäße mit der Carotisangiographie und der Vertebralisangiographie; die pneumographischen Methoden liefern eine Darstellung des Ventrikelsystems mit der Ventrikulographie nach der Anlage von Bohrlöchern oder nach Fontanellenpunktion und eine Darstellung des Ventrikel- und Zisternensystems mit der Encephalographie oder dem Pneumencephalogramm nach lumbaler Einblasung von Luft. Die hauptsächliche Aufgabe der Kontrastmethoden liegt darin, den Gehirntumor genau zu lokalisieren, darüber hinaus vermögen die Kontrastmethoden in bestimmten Fällen auch Hinweise auf die Art der vorliegenden Hirngeschwulst zu geben. Entscheidend ist nun die Tatsache, dass ein Gehirntumor je nach seinem Sitz durch die eine Methode besser abgebildet werden kann als durch die andere. So wird z.B. ein Gehirntumor im Ventrikelsystem sich besser durch die pneumographischen Methoden, ein Gehirntumor in der Nähe eines grossen Gefässes sich besser im Angiogramm erfassen lassen. Hier soll nun gezeigt werden, welche der angegebenen Methoden bei den 215 Fällen von verifizierten und nicht verifizierten Gehirntumoren des Kindesalters (s. Tabelle 1) bei bestimmten Lokalisationen des Prozesses zur Diagnose führte. Im folgenden soll nun bei 5 Gruppen von Gehirntumoren des Kindesalters untersucht werden, mit welcher Methode die radiologische Diagnose gestellt wurde.

## 1. Röntgendiagnose der Grosshirnhemisphäreneschwülste des Kindesalters

Von den 215 Fällen von Gehirntumoren des Kindesalters sind 39 Fälle (18,1 %) in den Grosshirnhemisphären lokalisiert (16 männliche und 23 weibliche Fälle). Die Zusammensetzung ergibt sich wie folgt:

|                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| a) verifizierte Gehirntumoren       | 32 Fälle                            |
| substanzeigene:                     |                                     |
| Ependymome                          | 9 Fälle (3 männlich, 6 weiblich)    |
| Astrocytome                         | 8 Fälle (5 männlich, 3 weiblich)    |
| Spongioblastome                     | 3 Fälle (1 männlich, 2 weiblich)    |
| Oligodendrogliome                   | 2 Fälle (2 weiblich)                |
| Glioblastome                        | 1 Fall (weiblich)                   |
| Angiogliome                         | 1 Fall (weiblich)                   |
| Papillome                           | 1 Fall (weiblich)                   |
| Gangliocyto                         | 1 Fall (männlich)                   |
| extracerebrale:                     |                                     |
| Sarkome                             | 3 Fälle (1 männlich, 2 weiblich)    |
| Meningiome                          | 1 Fall (weiblich)                   |
| Unklassifizierte                    | 1 Fall (männlich)                   |
| Metastasen                          | 1 Fall (weiblich)                   |
| b) nicht verifizierte Gehirntumoren | 7 Fälle                             |
| radiologisch lokalisiert            | 7 Fälle (2 männlich, 5 weiblich)    |
| insgesamt                           | 39 Fälle (16 männlich, 23 weiblich) |

Die Gliederung des Materials in histologischer Aufteilung ist oben schon erörtert worden. Es ist ein Charakteristikum für die Grosshirnhemisphärengeschwülste im Kindesalter, dass sie ihrer Lokalisation nach schwer zu gliedern sind. Mehrere Autoren (Walker und Hopple, Naffziger und Arnstein, Tönnis) betonen, dass diese Geschwülste eine enorme Grössenausdehnung erreichen, bevor sie Symptome verursachen und damit neurochirurgisch diagnostiziert werden. So ist in den meisten Fällen keine weitere Aufteilung in den frontalen, temporalen usw. Bereich mehr möglich, da die Mehrzahl dieser Fälle die Lappengrenze überschreitet. Es wurde bei diesen Grosshirnhemisphärengeschwülsten des Kindesalters in 34 Fällen eine radiologische Diagnose gestellt aus der:

|                        |                  |
|------------------------|------------------|
| Carotisangiographie in | 30 Fällen (88 %) |
| Ventrikulographie in   | 3 Fällen ( 9 %)  |
| Encephalographie in    | 1 Fall ( 3 %)    |

Wenn man die radiologische Diagnose bei den einzelnen bestimmten Hirngeschwülsten der Grosshirnhemisphären untersucht, zeigt sich, dass bei den Ependymomen, die nach diesem Material in diesem Bereich am häufigsten vorkamen, eine radiologische Diagnose bei 8 Fällen gestellt wurde, wobei die Carotisangiographie in 7 Fällen und die Ventrikulographie in 1 Falle zum Ziele führte. Das Ependymom leitet sich von der Ventrikelauskleidung ab und war bei diesen Fällen in den Seitenventrikeln lokalisiert, ein bevorzugter Sitz konnte in keinem Bereiche nachgewiesen werden. (Von Zülch wurde die Bevorzugung des parietalen Bereichs angegeben.) Durch die Carotisangiographie konnte bei den meisten Fällen eine Lokalisation erreicht werden, obwohl die pneumographischen Methoden bei der ventrikulären Lage dieser Tumoren auch gute Ergebnisse liefern müssten. Die Astrocytome, als zweithäufigste Geschwulst, konnten

ausnahmslos durch die Carotisangiographie bei 8 Fällen lokalisiert werden, artdiagnostische Hinweise ergaben sich nicht. Bei den Spongioblastomen wurde nur einmal eine radiologische Diagnose gestellt, und zwar durch eine Carotisangiographie. Bei den selten vorkommenden Gliomen, wie den Glioblastomen, Angiogliomen, Oligodendrogliomen, Papillomen und Gangliocytomen führte die angewandte Carotisangiographie zur Röntgendiagnose. Bei dem einen Fall eines Angioglioms der Grosshirnhemisphäre zeigte sich eine Eigengefässzeichnung und bei einem Papillom, einer Geschwulst im Seitenventrikel, die von den Plexi choroidei ausgeht, wurde durch die Carotisangiographie eine Lokalisation erreicht. Bei einer Metastase ergab die angewandte Carotisangiographie auch eine Eigengefässzeichnung. Von den extracerebralen Geschwülsten, die wie oben schon gesagt, im Kindesalter hier sehr selten auftreten, konnte bei den am häufigsten hier vorkommenden Arten, den Sarkomen, bei 3 Fällen eine radiologische Diagnose mit der Carotisangiographie gestellt werden, auch bei dem einen Fall eines Meningeoms. Bei einem unklassifizierten Tumor, der sich im Seitenventrikel entwickelte, führte die Encephalographie zum Ziele. Bei den nicht verifizierten Gehirntumoren wurde bei 5 Fällen eine Röntgendiagnose gestellt, bei 3 Fällen durch die Carotisangiographie, bei 2 Fällen durch eine Ventrikulographie. Bei den beiden Fällen, bei denen durch die Ventrikulographie eine Diagnose röntgenologisch gestellt wurde, war beim ersten Fall die Geschwulst subfrontal, median gelegen, beim 2. Fall war sie intraventrikulär in der Gegend des Ventrikeldreiecks gelegen. Es ergibt sich aus dem untersuchten Material, dass bei den Grosshirnhemisphärgeschwülsten des Kindesalters die angewandte Carotisangiographie bei den meisten Fällen eine radiologische Diagnose ermöglichte, nur bei 12 % der Fälle mussten die pneumographischen Methoden mit angewandt werden. Auch Paraiz und Szénasy (1958) heben die Bedeutung der Carotisangiographie bei der Diagnosestellung der Grosshirnhemisphärengeschwülste des Kindesalters hervor. Artdiagnostische Hinweise ergaben sich bei den hier untersuchten Fällen nur bei einem Fall eines Angioglioms aus der Eigengefässzeichnung. Es wäre schliesslich noch einmal auf die schon oben mitgeteilte Tatsache zu verweisen, dass etwa  $\frac{3}{4}$  der Grosshirngeschwülste des Kindesalters als bedingt gutartig zu bezeichnen wären, aber diese Differenzierung wird sich mit den Kontrastmethoden nicht erreichen lassen.

## 2- Röntgendiagnose der zentralen Hirngeschwülste des Kindesalters

Es werden darunter diejenigen Geschwülste verstanden, die in den Stammganglien und in der Umgebung des 3. Ventrikels auftreten. Von den insgesamt 215 Fällen dieses Materials an Gehirntumoren des Kindesalters sind 13 Fälle (6 %) in der zentralen Hirnregion lokalisiert (8 männliche und 5 weibliche Fälle). Es ergibt sich folgende Aufteilung:

|                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| a) verifizierte Gehirntumoren       | 4 Fälle                           |
| substanzeigene: Spongioblastome     | 2 Fälle (beide männlich)          |
| Ependymome                          | 1 Fall (männlich)                 |
| Glioblastome                        | 1 Fall (männlich)                 |
| b) nicht verifizierte Gehirntumoren | 9 Fälle                           |
| radiologisch lokalisiert            | 9 Fälle (4 männlich, 5 weiblich)  |
| insgesamt                           | 13 Fälle (8 männlich, 5 weiblich) |

Auffällig ist hier die grosse Zahl der nicht verifizierten Gehirntumoren, die die Zahl der verifizierten Fälle noch überschreitet. Die Gründe dafür wurden oben schon dargelegt. Eine radiologische Diagnose ist bei 10 Fällen gestellt worden aus der

|                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| Ventrikulographie   | in 6 Fällen (60 %) |
| Encephalographie    | in 2 Fällen (20 %) |
| Carotisangiographie | in 2 Fällen (20 %) |

Die pneumographischen Methoden führten also bei 80 % der Fälle zur radiologischen Diagnose. Die Carotisangiographie, die insgesamt bei 10 Fällen angewandt wurde, führte nur in 2 Fällen zu einer ausreichenden Lokalisierung des Prozesses. Bei den einzelnen bestimmten Hirntumoren dieser Region wurde bei den Spongioblastomen die Röntgendiagnose bei 2 Fällen mit Hilfe der Ventrikulographie gestellt, auch bei dem einen Fall von einem Ependymom, das sich vom Seitenventrikel aus in die Stammganglien entwickelte, führte die angewandte Ventrikulographie zum Ziele. Exakte Ergebnisse werden im allgemeinen bei dieser Lokalisation des Prozesses nur die pneumographischen Methoden liefern, wie von vielen Autoren (Lindgren, Decker) betont wird. Auch bei diesem Material von zentralen Gehirntumoren des Kindesalters, zeigt die Anwendung der pneumographischen Methoden, besonders aber der Ventrikulographie, die besten diagnostischen Ergebnisse.

### 3. Röntgendiagnose der basalen Hirngeschwülste des Kindesalters

Unter basalen Hirngeschwülsten werden die Geschwülste der Sellagegend, des 3. Ventrikels und des Mittelhirns verstanden. Von den insgesamt 215 Fällen von Gehirntumoren des Kindesalters sind 32 Fälle (14,8 %) in den basalen Hirnabschnitten lokalisiert (22 Fälle männlich, 10 Fälle weiblich). Ihre Gliederung ergibt sich wie folgt:

|                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| a) verifizierte Gehirntumoren       | 19 Fälle                            |
| substanzeigene: Spongioblastome     | 5 Fälle (2 männlich, 3 weiblich)    |
| Pinealome                           | 1 Fall (männlich)                   |
| Glioblastome                        | 1 Fall (weiblich)                   |
| extracerebrale: Kraniopharyngeome   | 8 Fälle (5 männlich, 3 weiblich)    |
| Unklassifizierte                    | 2 Fälle (beide männlich)            |
| Sarkome                             | 1 Fall (männlich)                   |
| Neurinome                           | 1 Fall (weiblich)                   |
| (Neurofibromatose)                  | (am Nervus opticus)                 |
| b) nicht verifizierte Gehirntumoren | 13 Fälle                            |
| radiologisch lokalisiert            |                                     |
| im 3. Ventrikel und Sellabereich    | 9 Fälle (8 männlich, 1 weiblich)    |
| im Mittelhirn                       | 4 Fälle (3 männlich, 1 weiblich)    |
| insgesamt                           | 32 Fälle (22 männlich, 10 weiblich) |

Eine radiologische Diagnose wurde bei 25 Fällen gestellt aus:

|                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| der Ventrikulographie in | 19 Fällen (76 %) |
| Encephalographie in      | 5 Fällen (20 %)  |
| Carotisangiographie in   | 1 Fall (4 %)     |

Die Carotisangiographie wurde bei 12 Fällen vorgenommen, konnte aber nur in einem Fall zur ausreichenden Lokalisation führen, die Vertebralisangiographie konnte in einem Fall zur Diagnose beitragen. Bei den einzelnen Geschwulstarten ergaben sich folgende Resultate. Im Kindesalter ist im basalen Bereich des Gehirnes eine extracerebrale Geschwulst, das Kraniopharyngeom, die am häufigsten zu erwartende Geschwulststart nach diesem Material. Eine radiologische Diagnose wurde bei diesem Geschwulsttyp bei 7 Fällen gestellt, und zwar bei drei Fällen durch die Ventrikulographie, bei 3 Fällen durch die Pneumencephalographie und bei einem Fall durch die Carotisangiographie. Die Geschwulst war in den meisten Fällen schon in den 3. Ventrikel eingebrochen, so dass sowohl durch die Ventrikulographie als auch durch die Pneumencephalographie, die bei suprasellären Prozessen durch die Darstellung der Cisterna basalis besonders wertvoll ist, eine Lokalisation des Prozesses möglich war. Im Erwachsenenalter finden sich ja im Sellabereich die Hypophysenadenome sehr häufig, die im Kindesalter eine Seltenheit darstellen. Für die Röntgendiagnose dieser Adenome erwies sich nach Lindgren, Decker die kontrollierte Pneumencephalographie am besten. Bemerkenswert für die Diagnose der Kraniopharyngeome erwies sich noch, dass bei 50 % der Fälle eine Verkalkung röntgenologisch nachzuweisen war. (Bei Lindgren und Di Chiro bei 55 %, bei Cushing bei 80 % der Kraniopharyngeome ihrer Serie von Gehirntumoren). Am zweithäufigsten zeigte sich bei diesem Material das Spongioblastom unter den basalen Hirngeschwülsten des Kindesalters. Von den

5 Spongioblastomen waren 3 Fälle an der einen Praedilektionsstelle, dem Nervus opticus und 2 Fälle an der 2. Praedilektionsstelle, dem Hypothalamus, lokalisiert. Radiologisch wurden die Spongioblastome bei vier Fällen aus der Ventrikulographie und bei einem Fall aus dem Pneumencephalogramm lokalisiert. Ein Fall von einem Pinealom, eine für das Kindesalter charakteristische, wiewohl seltene Hirngeschwulst, die sich im hinteren Teil des 3. Ventrikels aus der Ependymphyse ableitet, wurde durch eine Ventrikulographie lokalisiert. Auch bei einem Glioblastom, das sich im 3. Ventrikel entwickelte, führte die angewandte Ventrikulographie zur Röntgendiagnose. Bei den nicht verifizierten Gehirntumoren, die in der Mehrzahl mit 9 Fällen im 3. Ventrikel und im Sellabereich auftraten, wurde bei 7 Fällen eine radiologische Diagnose gestellt, und zwar bei 5 Fällen durch die Ventrikulographie und bei einem Fall durch die Encephalographie. Die übrigen 4 Fälle von nicht verifizierten Gehirntumoren des basalen Gehirnbereiches, die im Mittelhirn auftraten, wurden ausnahmslos mit der Ventrikulographie radiologisch lokalisiert. Es zeigt sich, dass mit den pneumographischen Methoden bei den basalen Hirngeschwülsten des Kindesalters die besten diagnostischen Ergebnisse zu erzielen waren. Die Ventrikulographie war dabei die erfolgreichste Methode. Das Pneumencephalogramm erwies sich bei den Kraniopharyngeomen, wenn sie noch nicht in den 3. Ventrikel eingebrochen waren, als gute Nachweismethode, hat aber bei den basalen Gehirntumoren des Kindesalters für die Röntgendiagnose keine so grosse Bedeutung wie bei den Gehirntumoren des Erwachsenenalters in der Sellaregion, besonders bei den im Erwachsenenalter häufigen Hypophysenadenomen.

Mit diesen drei Gruppen von Gehirntumoren des Kindesalters wären die Gehirngeschwülste des supratentoriellen Bereiches in Bezug auf ihre Röntgendiagnose besprochen, und es wären jetzt noch die Gehirntumoren zu behandeln, die sich infratentoriell manifestierten.

#### 4. Röntgendiagnose der pontinen und praepontinen Gehirngeschwülste des Kindesalters

Von den insgesamt 215 Fällen von Gehirntumoren des Kindesalters des Materials der Nervenklinik München sind 22 Fälle (10,2 %) im Bereiche der Pons und der Medulla oblongata lokalisiert (11 Fälle männlich und 11 Fälle weiblich). Die Gliederung des Materials ergibt sich wie folgt:

|                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| a) verifizierte Gehirntumoren       | 8 Fälle                             |
| substanzeigene: Spongioblastome     | 6 Fälle (2 männlich, 4 weiblich)    |
| Astrocytome                         | 2 Fälle (1 männlich, 1 weiblich)    |
| b) nicht verifizierte Gehirntumoren | 14 Fälle                            |
| radiologisch lokalisiert            | 14 Fälle (8 männlich, 6 weiblich)   |
| insgesamt                           | 22 Fälle (11 männlich, 11 weiblich) |

Auch bei dieser Gruppe von Hirntumoren des caudalen Hirnstammes überwiegen die unverifizierten Gehirntumoren. Eine radiologische Diagnose wurde in 16 Fällen gestellt aus

|                       |    |                 |
|-----------------------|----|-----------------|
| der Ventrikulographie | in | 8 Fällen (50 %) |
| Pneumencephalographie | in | 8 Fällen (50 %) |

Mit der Carotisangiographie, die bei 10 Fällen vorgenommen wurde, konnte in keinem der Fälle eine radiologische Diagnose gestellt werden, es ergaben sich aber bei den meisten Fällen Hinweise auf einen raumfordernden infratentoriellen Prozess durch den gespannten Anteriorbogen bei dem Angiogramm. Von den bestimmten Hirngeschwülsten zeigten sich nach diesem Material die Spongioblastome am häufigsten im Kindesalter. Es wurde bei ihnen in drei Fällen eine radiologische Diagnose gestellt, und zwar in einem Fall durch die Ventrikulographie und in zwei Fällen durch die Pneumencephalographie. Die nächsthäufigen Typen von Gehirntumoren, die Astrocytome, wurden in einem Fall durch eine Ventrikulographie und im anderen Fall durch eine Pneumencephalographie röntgenologisch lokalisiert. Bei den nicht verifizierten Gehirntumoren, die sich fast alle im Ponsbereich manifestierten, wurde bei 11 Fällen eine radiologische Diagnose gestellt, und zwar bei 6 Fällen durch die Ventrikulographie und bei 5 Fällen durch die Encephalographie. Die pneumographischen Methoden erwiesen sich bei diesem Material von Gehirntumoren des caudalen Hirnstammes im Kindesalter als am besten zur Röntgendiagnose geeignet. Nach Lindgren, Decker und anderen Autoren erweist sich die kontrollierte Pneumencephalographie besonders bei den extracerebralen Gehirntumoren im Ponsbereich als beste Untersuchungsmethode. Im Erwachsenenalter sind extracerebrale Gehirntumoren wie Neurinome in diesem Bereich besonders häufig, im Kindesalter fehlen sie praktisch. Es wird also bei den Pongeschwülsten des Kindesalters die Pneumencephalographie für die Diagnose keine so grosse Bedeutung haben, wie bei denen des Erwachsenenalters. Ventriculographie und in Ergänzung die kontrollierte Pneumencephalographie erweisen sich als optimale und sich ergänzende Methoden zur Röntgendiagnose bei den Hirntumoren des caudalen Hirnstammes im Kindesalter.

#### 5. Die Röntgendiagnose der Kleinhirngeschwülste (einschliesslich der Tumoren des 4. Ventrikels) des Kindesalters

Von den 215 Fällen von Gehirntumoren des Kindesalters dieses Materials sind 109 Fälle (50,6 %) im Bereiche des Kleinhirns und des 4. Ventrikels lokalisiert und stellen damit die grösste Gruppe dar (60 Fälle männlich, 49 Fälle weiblich). Ihre Gliederung ergibt sich wie folgt:

|                                     |                                    |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| a) verifizierte Gehirntumoren       | 94 Fälle                           |
| substanzeigene                      |                                    |
| Medulloblastome                     | 45 Fälle (26 männlich, 19 weibl.)  |
| Kleinhirnstrocytome                 | 40 Fälle (22 männlich, 18 weibl.)  |
| Ependymome                          | 6 Fälle (3 männlich, 3 weibl.)     |
| Spongioblastome                     | 1 Fall (männlich)                  |
| Angiogliome                         |                                    |
| (Hippel-Lindau-Tumoren)             | 1 Fall (weiblich)                  |
| Pinealom (ektopisch)                | 1 Fall (männlich)                  |
| b) nicht verifizierte Gehirntumoren | 15 Fälle                           |
| radiologisch lokalisiert            | 15 Fälle (6 männlich, 9 weibl.)    |
| insgesamt                           | 109 Fälle (60 männlich, 49 weibl.) |

Eine radiologische Diagnose wurde bei 85 Fällen gestellt aus:

|                       |    |                   |
|-----------------------|----|-------------------|
| der Ventrikulographie | in | 73 Fällen (86 %)  |
| Vertebrisangiographie | in | 8 Fällen ( 9,3 %) |
| Pneumencephalographie | in | 4 Fällen ( 4,7 %) |

Die Carotisangiographie wurde bei etwa 60 Fällen angewandt, konnte aber bei keinem der Fälle eine radiologische Diagnose liefern, es ergaben sich aber meist Hinweise auf einen infratentoriellen Prozess durch die Anzeige eines gespannten Anteriorbogens, die Vertebrisangiographie konnte bei weiteren 15 Fällen angewandt keine ausreichenden Ergebnisse liefern, und die Pneumencephalographie versagte bei 5 Fällen. Die Pneumencephalographie kann auch in der von Lindgren angegebenen, kontrollierten Form zu Komplikationen führen, die zu ihrer Behebung lange Zeit erfordern. Als sicherste Methode erwies sich die Ventrikulographie zur Diagnose von Kleinhirngeschwülsten des Kindesalters, wie auch die meisten Autoren betonen. Bei dem vorliegenden Material war die maligne Kleinhirngeschwulst, das Medulloblastom, am häufigsten vertreten. Es wurden davon 33 Fälle radiologisch lokalisiert, und zwar durch die Ventrikulographie bei 31 Fällen und durch die Vertebrisangiographie bei 2 Fällen. Bei der nächsthäufigen Geschwulst, dem gutartigen Kleinhirnstrocytom, wurde auch bei 33 Fällen eine Röntgendiagnose gestellt, und zwar durch die Ventrikulographie bei 27 Fällen und die Vertebrisangiographie bei 6 Fällen. Eine Artdiagnose, die zur Unterscheidung vom Medulloblastom und Kleinhirnstrocytom in diesem Bereich so wichtig wäre, wurde mit keiner der angewandten Methoden, auch nicht der Ventrikulographie, erbracht. McRae und Elliot (1958) meinen, dass der Nachweis einer unregelmässigen Oberfläche einer Geschwulst im 4. Ventrikel eher für ein Medulloblastom sprechen würde.

Im 4. Ventrikel waren besonders die Ependymome mit 6 Fällen und als Seltenheit ein ektopisches Pinealom lokalisiert, wobei die Anwendung der Ventrikulographie bei allen Fällen zur Diagnose führte. Bei den Kleinhirngeschwülsten des

Kindesalters erwies sich die Ventrikulographie als die beste Methode zur radiologischen Diagnose, wie es auch von den meisten Autoren angegeben wird. Über die positive Ventrikulographie, die bei 4 Fällen kombiniert mit der negativen Ventrikulographie angewendet wurde und ausnahmslos eine einwandfreie radiologische Diagnose ergab, können in Anbetracht ihrer bisher seltenen Anwendung keine sicheren Angaben gemacht werden.

## ZUSAMMENFASSUNG

Zunächst werden einige Charakteristika der Hirntumoren des Kindesalters aufgezeigt. An der Nervenklinik der Universität München wurden in den Jahren 1948 bis 1963 insgesamt 215 Gehirntumoren des Kindesalters (157 verifizierte und 58 nicht verifizierte Fälle) beobachtet. Anhand dieses Materials werden im Vergleich mit anderen Autoren die verifizierten Gehirntumoren des Kindesalters nach ihrer histologischen Klassifikation, der Altersverteilung, der Geschlechtsverteilung und ihrem Sitz behandelt. Bei der histologischen Klassifikation wird besonders das Überwiegen der Gliome bei den Gehirntumoren des Kindesalters betont und die Unterschiede zu denen des Erwachsenenalters herausgestellt. Bei der Altersverteilung ergeben sich keine Besonderheiten, bei der Geschlechtsverteilung wird ein geringes Überwiegen des männlichen Geschlechtes bei den Gehirntumoren des Kindesalters festgestellt. Bei dem Sitz der Gehirntumoren des Kindesalters wird besonders die Bevorzugung des infratentoriellen Sitzes herausgestellt.

Im speziellen Teil wird die Frage der Röntgendiagnose in 5 verschiedenen Gruppen bei 215 Gehirntumoren des Kindesalters dieses Materials behandelt. Bei der ersten Gruppe, den Grosshirnhemisphärengeschwülsten mit 39 Fällen (18,1 %) konnte durch die Carotisangiographie bei der grössten Zahl der Fälle eine radiologische Diagnose gestellt werden. Bei den zentralen Hirngeschwülsten mit 13 Fällen (6 %) zeigten die pneumographischen Methoden, besonders die Ventrikulographie, die besten diagnostischen Ergebnisse. Bei der dritten Gruppe, den basalen Hirngeschwülsten mit 32 Fällen (14,8 %) ergaben die pneumographischen Methoden, vor allem die Ventrikulographie, daneben die Pneumencephalographie eine eindeutige röntgenologische Lokalisation. Bei den Hirngeschwülsten des caudalen Hirnstammes mit 22 Fällen (10,2 %) zeigten sich die Ventrikulographie, evtl. kombiniert mit der kontrollierten Pneumencephalographie als die besten Verfahren zur Röntgendiagnose. Bei der fünften und letzten Gruppe, den Kleinhirngeschwülsten (einschliesslich der Tumoren des 4. Ventrikels) erwies sich die Ventrikulographie als beste Methode zum Nachweis einer Geschwulst.

## LITERATURVERZEICHNIS

- Bailey, P., D.N.Buchanan and P.Bucy:  
Intracranial tumors of infancy and childhood.  
Chicago, III: Chicago Univers.Press 1939
- Britchley, M.: Brain tumors in children.  
Brit.J.Child.Dis.22, 251-264 (1925)
- Cuneo H.M. and Rand C.W.:  
Brain tumors of childhood.  
Springfield, III: Ch.C.Thomas 1952
- Dushing, H.: The intracranial tumors of praeadolescence.  
Amer.J.Dis.Child.33, 551-584 (1927)
- Becker, K.: Die Geschwülste der hinteren Schädelgrube und verschiedene  
Möglichkeiten der Kontrastdiagnostik.  
Fortschr.Röntgenstr.84, Beih.38, 56-57 (1956)  
Klinische Neuroradiologie  
Stuttgart: Georg Thieme Verlag 1960
- Becker, K. und Hoffmann, H.:  
Die Medulloblastome - ein Behandlungsproblem  
Neurochirurg.Supplem.4, 3, 1962
- French, L.A. in Jackson and Thompson  
Pediatric Neurosurgery  
Springfield, Ch.C.Thomas 1959, S.225-350
- Ingraham und Matson:  
Neurosurgery of infancy and children.  
Springfield III: Ch.C.Thomas 1954, S.217-312
- Keith H.M., McCraig and J.W.Kernohan  
Brain tumors in children.  
Pediatrics 3, 839 (1949).
- Lindgren E.: Handbuch der Neurochirurgie H.Olivekrona - W.Tönnis  
Band II Röntgenologie  
Berlin-Göttingen-Heidelberg Springer Verlag 1954
- Marburg O.: Hirntumoren im Kindesalter.  
Wiener klin.Wschr.1935 I, 257-261, 294-297

- Paraicz, E. und J. Szénasy:  
 Beiträge zur Diagnostik der Grosshirnhemisphärentumoren  
 im Kindesalter.  
 Acta neurochir. (Wien) 6, 268-284 (1958)
- Tönnis, W.: Hirngeschwülste im Kindesalter.  
 Kinderärztliche Praxis 8, 97-108 (1937)
- Handbuch der Neurochirurgie H. Olivekrona - W. Tönnis  
 Viertes Band/III. Teil S. 259-487  
 Springer Verlag 1962
- Tönnis, W. und W. F. Borck:  
 Grosshirntumoren des Kindesalters.  
 Zbl. Neurochirurg. 13, 72-98 (1953)
- Tönnis W. und K. J. Zülch:  
 Das Ependymom der Grosshirnhemisphären im Jugendalter.  
 Zbl. Neurochirurg. 2, 141-164 (1937)
- Umbach W.: Gutartige Hirntumoren bei Kindern und Jugendlichen.  
 Dtsch. med. Wschr. 1963, 21, S. 1095-1102  
 Georg Thieme Verlag Stuttgart.
- Zülch K. J.: Hirngeschwülste des Jugendalters.  
 Z. ges. Neurolog. Psychiat. 161, 183 (1938)
- Hirngeschwülste im Jugendalter.  
 Zbl. Neurochirurgica 5, 238-274 (1940)
- Handbuch der Neurochirurgie H. Olivekrona - W. Tönnis  
 Bd. III Biologie und Pathologie der Hirngeschwülste  
 Berlin: Springer Verlag 1956, S. 1-702
- Zülch K. J. und W. F. Borck:  
 Tafel über die relative Häufigkeit der Hirngeschwülste in den  
 verschiedenen Altersklassen.  
 Zbl. Neurochir. 12, 93-97 (1952)

Am Schluss dieser Arbeit möchte ich Herrn Professor Dr.K.Decker für die Zuteilung der Arbeit und die Anteilnahme am Fortschreiten der Arbeit meinen Dank aussprechen.

## LEBENS LAUF

Als Sohn des prakt. Arztes Dr. Gerhard Allmaras und seiner Ehefrau Else geb. Müller wurde ich, Eberhard Allmaras am 1.9.1940 in Neustadt/Weinstr. geboren. Wohnhaft in Maikammer/Pfalz trat ich 1946 in die dortige Volksschule ein. Bis zu meinem im Februar 1959 bestandenen Abitur besuchte ich das Humanistische Gymnasium in Neustadt/Weinstr. Im Sommersemester 1959 immatrikulierte ich mich an der Albert-Ludwigs-Universität zu Freiburg im Breisgau. Dort legte ich im Wintersemester 1959/60 meine naturwissenschaftliche Vorprüfung und im Sommersemester 1961 meine ärztliche Vorprüfung ab. Im Wintersemester 1961/62 und im Sommersemester 1962 studierte ich an der Freien Universität Berlin. Im Wintersemester 1962/63 war ich immatrikuliert an der Faculté de Médecine der Universität Paris. Im Sommersemester 1963 führte ich an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München mein Medizinstudium weiter. Im Juni 1965 bestand ich dort die ärztliche Prüfung.





